

⑬ Int. Cl.⁴

G 03 B 42/02
H 04 N 1/04

識別記号

庁内整理番号

B-7447-2H
E-7037-5C

⑭ 公開 平成1年(1989)4月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 画像情報読取装置

⑯ 特 願 昭62-259116

⑰ 出 願 昭62(1987)10月14日

⑱ 発 明 者 細 井 雄 一 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

⑲ 発 明 者 荒 川 哲 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

⑳ 発 明 者 高 橋 健 治 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

㉑ 出 願 人 富士写真フィルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地

㉒ 代 理 人 弁理士 柳田 征史 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 画像情報読取装置

2. 特許請求の範囲

(1) 画像情報が記録されている記録媒体上に読取光を主走査させる主走査手段と、

前記記録媒体を読取光に対して、前記主走査の方向と略直角な方向に相対移動させる副走査手段と、

前記読取光の照射を受けた記録媒体の箇所から生じる発光光、反射光あるいは透過光を検出する光検出手段とを有する画像情報読取装置において、

前記光検出手段が、記録媒体上の読取光主走査ラインに対向し該ラインに沿って延びるラインセンサと、

このラインセンサの各受光素子の出力を加算する加算回路と、

この加算回路の出力を前記読取光の主走査と同期した信号に基づいて所定時間毎に積分する読取回路とから構成されていることを特徴とする画像情報読取装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、画像情報が記録された記録媒体に読取光を照射し、それにより該記録媒体から発する発光光、反射光あるいは透過光を光電的に検出して上記画像情報を読み取る画像情報読取装置に関し、特に詳細には読取光を記録媒体上に走査させる一方、光検出をラインセンサによって行なうようにした画像情報読取装置に関するものである。

(従来の技術)

ある種の蛍光体に放射線 (X線、 α 線、 β 線、 γ 線、電子線、紫外線等) を照射すると、この放射線のエネルギーの一部が蛍光体中に蓄積され、その後この蛍光体に可視光等の励起光を照射すると、蓄積されているエネルギーに応じて蛍光体が輝尽発光を示すことが知られており、このような性質を示す蛍光体は蓄積性蛍光体 (輝尽性蛍光体) と呼ばれる。

この蓄積性蛍光体を利用して、人体等の被写体の放射線画像情報を一旦蓄積性蛍光体からなる層

を有するシート（以下、「蓄積性蛍光体シート」あるいは単に「シート」と言う。）に記録し、この蓄積性蛍光体シートにレーザ光等の励起光を照射して輝尽発光光を生ぜしめ、得られた輝尽発光光を光電的に読み取って画像信号を得、この画像信号を処理して診断適性の良い被写体の放射線画像を得る放射線画像情報記録再生方法が提案されている（例えば特開昭55-12429号、同55-116340号、同55-163472号、同56-11395号、同56-104645号など）。

従来上記のような放射線画像情報記録再生方法において、輝尽発光光の読み取りは大別して2つの方法により行なうことができることが知られている。

すなわちその一方は、画素分割を励起光走査線において行ない、輝尽発光光の検出は広い受光面を有する光電変換手段（例えば光電子増倍管や光導電素子等）により行なうものであり、他方は、画素分割を光電変換手段（例えば2次元固体撮像

素子や半導体ラインセンサ等）において行ない、電気回路によって時系列画像信号を形成するものである。

（発明が解決しようとする問題点）

しかし前者の方法においては、大きな光電子増倍管や、そこに輝尽発光光を導くための複雑な集光体が必要となって、読取装置が大型で重くなりやすいという問題がある。一方後者の方法においては、微弱な輝尽発光光を各画素毎、すなわちラインセンサの各受光素子毎に検出するので、前者の方法と比べると読取画像信号の検出効率が劣るという問題がある。

以上、蓄積性蛍光体シートから発せられる輝尽発光光を読み取る場合を例に挙げて説明したが、画像情報が記録された記録媒体に読取光を照射し、それにより該記録媒体から発する微弱な反射光あるいは透過光を検出して画像情報を読み取る装置においても、上記の問題は同様に生じる。

そこで本発明は、小型軽量化に形成可能で、しかも検出効率の高い読取画像信号を得ることができ

る画像情報読取装置を提供することを目的とするものである。

（問題点を解決するための手段）

本発明の画像情報読取装置は、画像情報が記録されている記録媒体上に読取光を主走査させる主走査手段と、記録媒体を読取光に対して、主走査の方向と略直角な方向に相対移動させる副走査手段と、読取光の照射を受けた記録媒体の箇所から生じる発光光、反射光あるいは透過光を検出する光検出手段とを有する画像情報読取装置において、上記の光検出手段を、記録媒体上の読取光主走査ラインに対向し該ラインに沿って延びるラインセンサと、このラインセンサの各受光素子の出力を加算する加算回路と、この加算回路の出力を読取光の主走査と同期した信号に基づいて所定時間毎に積分する読取回路とから構成したことを特徴とするものである。

（作 用）

上記の構成においては、光検出手段を構成する光電変換手段として、読取装置の小型軽量化の上

で有利なラインセンサを用いているが、その各受光素子毎に光検出を行なうことはせず、それらの各出力を加算して読取信号としている。つまりこの構成においては、前述の光電子増倍管等と同様に比較的広い受光面を有する光電変換手段を用いた形となり、検出効率の高い読取画像信号を得ることができる。

（実 施 例）

以下、図面に示す実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の第1実施例による画像情報読取装置を示すものである。この画像情報読取装置は一例として、前述したような蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像情報を読み取るように構成されたものである。例えば被写体を透過した放射線を照射する等により、この被写体の放射線画像情報が蓄積記録された蓄積性蛍光体シート10は、エンドレスベルト等のシート移送手段11により、励起光副走査のために矢印Y方向に搬送される。またレーザ光源12から射出された励起光とし

でのレーザビーム13は、ガルバノメータミラー等の光偏向器14によって偏向され、蓄積性蛍光体シート10上を副走査方向Yと略直角な方向Xに主走査する。こうしてレーザビーム13が照射された蓄積性蛍光体シート10の箇所からは、蓄積記録されている放射線画像情報に応じた光量の輝尽発光光15が発散される。

この輝尽発光光15は、例えば多数のフォトダイオード等の受光素子が1列に並べられてなるラインセンサ17によって光電的に検出される。このラインセンサ17は、上記受光素子が蓄積性蛍光体シート10上のレーザビーム主走査ラインに対向し、かつ該ラインに沿って延びるように配置されている。また第2図に詳しく示されるように、上記主走査ラインとラインセンサ17との間には、ラインセンサ17に沿って延びるシリンドリカルレンズ18が配設されている。蓄積性蛍光体シート10から発散された輝尽発光光15は、レーザビーム主走査方向つまり受光素子17aの並び方向には収束されないが、それと直角な方向には上記シリンドリカル

レンズ18によって収束され、受光素子上に効率良く集光される。

ラインセンサ17の各受光素子17aの出力は、加算回路19において加算される。この加算された信号S1は、レーザビーム13の照射位置における蓄積性蛍光体シート10の記録情報に応じて変化するものであり、読取回路20に入力されて増幅、対数変換等の処理を受ける。またこの信号S1は、レーザビーム13の走査と同期した同期信号S2に基づいて所定期間毎に積分処理され、それにより読取回路20からは画素分割された時系列のアナログ読取画像信号S3が出力される。この読取画像信号S3は例えばA/D変換器21によってデジタル化された後、画像処理回路22において階調処理、周波数処理等の信号処理(画像処理)を受けてからCRT、プリンター等の画像再生装置23に入力され、蓄積性蛍光体シート10に記録されていた放射線画像の再生に供せられる。

次に第3図を参照して、本発明の第2実施例について説明する。なおこの第3図において、第1

図中の要素と同等の要素には同番号を付し、それらについての説明は特に必要の無い限り省略する。この実施例においては、特に幅の広い蓄積性蛍光体シート10に対応するために、2つのラインセンサ17A、17Bが主走査方向に並べて設けられている。そして各ラインセンサ17A、17Bの出力はそれぞれ別個の加算回路19A、19Bに入力されるようになっており、これらの加算回路19A、19Bの出力は、スイッチング回路50に入力される。

レーザビーム13は、一方のラインセンサ17Aの外端に近い部分から、他方のラインセンサ17Bの外端に近い部分までに亘って主走査される。そしてこの主走査と同期した同期信号S2は、上記のスイッチング回路50に入力される。スイッチング回路50はこの同期信号S2に基づいて、レーザビーム主走査位置が一方のラインセンサ17Aに近い位置にある期間中は一方の加算回路19Aの出力S1aを、一方レーザビーム主走査位置が他方のラインセンサ17Bに近い位置にある期間中は他方の加算回路19Bの出力S1bを読取回路20に送るよ

うに出力を切り換える。このようにして読取回路20には、1主走査期間内で上記出力S1aとS1bが切り換えられてなる信号S1が入力される。この信号S1は、前記第1実施例におけるのと同様の処理を受けて、蓄積性蛍光体シート10に記録されていた放射線画像の再生に供せられる。

以上述べたように加算回路19A、19Bの出力S1a、S1bを切り換えると、レーザビーム照射位置に近い方のラインセンサ17Aあるいは17Bの出力、すなわちレーザビーム照射位置の放射線画像情報により正しく対応した輝尽発光光量を示す出力のみが利用されるようになり、レーザビーム照射位置から遠い方のラインセンサ17Bあるいは17Aが受光したフレア光等の影響を排除可能となる。なお、レーザビーム主走査位置が、ラインセンサ17Aに近い位置から17Bに近い位置へ移行する前後では、S1aとS1b両者の出力を位置に対応した割合で重み付けして加算するのが好ましい。また特にラインセンサ17Aと17Bの境界部に限らず、主走査位置のほぼ全域に亘って上述のよ

うな重み付け加算処理を行なうようにしても構わない。この場合、例えば主走査位置がラインセンサ17Aの最外部付近にあるようなときは、出力S1aの重み付け係数を1として出力S1bの重み付け係数を0(ゼロ)とする等してもよいことは勿論である。これは、以下に述べる実施例においても同様である。

次に第4図を参照して本発明の第3実施例について説明する。本例においては第2実施例と同様に2つのラインセンサ17A、17Bが設けられ、それぞれに対応させて加算回路19A、19Bが設けられている。また各加算回路19A、19Bの出力S1a、S1bは、それぞれ別個の読取回路20A、20Bに入力され、これらの読取回路20A、20Bにおいて前述と同様の処理を受ける。こうして各読取回路20A、20Bから出力されるアナログ読取画像信号S3a、S3bは、それぞれA/D変換器21A、21Bにおいてデジタル化される。各A/D変換器21A、21Bから出力されるデジタル読取画像信号Da、Dbは、信号処理回路60に入力される。

から第m画素までがラインセンサ17Bに対向しているとすると、信号処理回路60は、第1画素から第 $(m/2)$ 画素までに関する画像信号Da1

(図中記号Lで示す領域の信号)を読み出し、それに続けて第 $(m/2+1)$ 画素から第m画素までに関する画像信号Db1(図中記号Rで示す領域の信号)を読み出し、これらの信号を第1主走査ラインについての画像信号として出力する。この場合にも、ラインセンサ17Aから17Bへ移行する前後の近くでは、Da1とDb1のデータを適当な割合で重み付けして加算するのが好ましい。以下、第2主走査ラインから第n主走査ラインについても同様に画像信号が読み出されて、画像1枚分のデジタル画像信号Dが前記画像処理回路22に送られる。この画像信号Dは、前述と同様に放射線画像の再生に供せられる。

本実施例の装置においては、上記のように一たんメモリに記憶させた画像信号Da、Dbを抽出して読み出すことにより、前記第2実施例において加算回路19A、19Bの出力S1a、S1bを切

この信号処理回路60は、1枚の蓄積性蛍光体シート10に関する2系列の画像信号Da、Dbを一たん内部メモリにすべて記憶させ、その後、各画素の画像信号として信号Da、Dbのうちより適当な方の信号を読み出し、1枚の放射線画像を担う画像信号Dとして出力する。このことを説明するため、上記画像信号を記憶したメモリを概念的に第5図に示す。この図において、記号Aで示す領域に画像信号Daが、一方記号Bで示す領域に画像信号Dbが記憶されているものとする。画像信号Daは、第1主走査ラインについての信号Da1から、最終の第n主走査ラインについての信号Dnまですべて記憶され、画像信号Dbについても同様である。また1主走査ラインについての画素数をmとすると、各ラインについての信号は、第1画素についての信号から第m画素についての信号まで合計m個の信号から構成される。ここで例えば、蓄積性蛍光体シート10上の主走査方向第1画素から第 $(m/2)$ 画素までがラインセンサ17Aに対向していて、第 $(m/2+1)$ 画素

り換えることにより得られる効果と同様の効果が得られる。

なおこの第3実施例においては、励起光主走査手段として、多数のLED(発光ダイオード)が蓄積性蛍光体シート10側を向いた状態で主走査方向に1列に並べられてなるLEDアレイ61と、このLEDアレイ61の各LEDを順次1つつ点灯させることにより励起光63を主走査させる点順次駆動回路62とからなるものが用いられている。このような主走査手段を用いれば、光偏向器を用いて光ビームを偏向させる場合よりもさらに読取装置を小型化できる。

以上説明した第2および第3実施例においては、2つのラインセンサ17A、17Bが用いられているが、ラインセンサは読取幅に応じて3つ以上設けられてもよい。その場合においても、第2実施例で行なわれているように加算回路の出力を切り換えたり、あるいは第3実施例で行なわれているように、メモリに一たん記憶させた画像信号を選択して読み出すようにしてもよいことは勿論である。

また以上、蓄積性蛍光体シート10から放射線画像情報を読み取る装置として形成された実施例について説明したが、本発明はこの種の放射線画像情報読取装置に限らず、記録媒体に読取光を走査させ、それによって該記録媒体から発する発光光、反射光あるいは透過光をラインセンサで検出するようにした画像情報読取装置すべてに対して適用可能である。

(発明の効果)

以上詳細に説明した通り本発明の画像情報読取装置においては、光検出手段を構成する光電変換手段としてラインセンサを用いているので、小型軽量化が可能である。また本発明の画像情報読取装置においては、ラインセンサの多数の受光素子の出力を加算して読取信号を得るようにしているから、検出効率の高い読取画像信号が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例の画像情報読取装置を示す概略斜視図、

第2図は上記画像情報読取装置の要部を拡大し

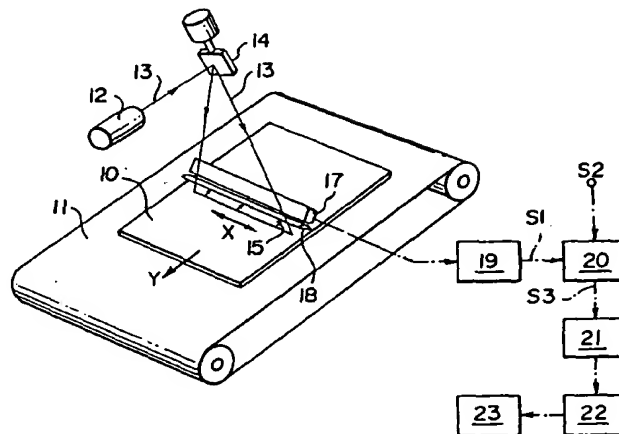
て示す側面図、

第3図と第4図はそれぞれ、本発明の第2実施例、第3実施例の画像情報読取装置を示す概略斜視図、

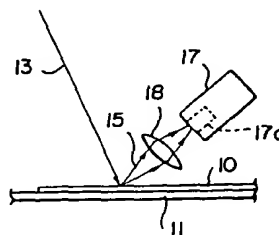
第5図は上記第3実施例の画像情報読取装置におけるメモリへの画像信号記憶と読出しを説明するための説明図である。

- | | |
|-------------------|------------|
| 10…蓄積性蛍光体シート | 11…シート移送手段 |
| 12…レーザ光源 | 13…レーザビーム |
| 14…光偏向器 | 15…輝尽発光光 |
| 17、17A、17B…ラインセンサ | 17a…受光素子 |
| 18…シリンドリカルレンズ | |
| 19、19A、19B…加算回路 | |
| 20、20A、20B…読取回路 | |
| 21、21A、21B…A/D変換器 | |
| 50…スイッチング回路 | 60…信号処理回路 |
| 61…LEDアレイ | 62…点順次駆動回路 |
| 63…励起光 | |

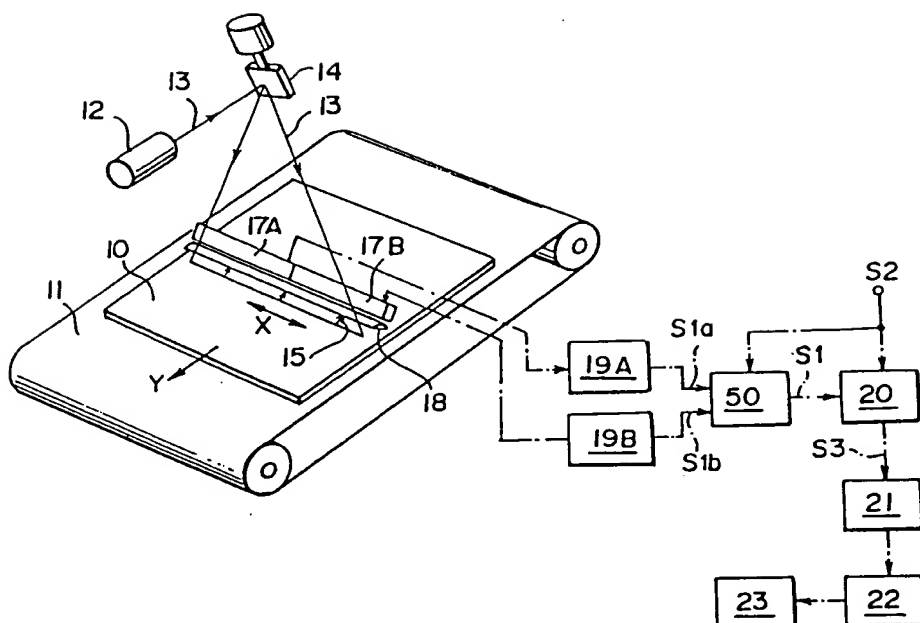
第1図



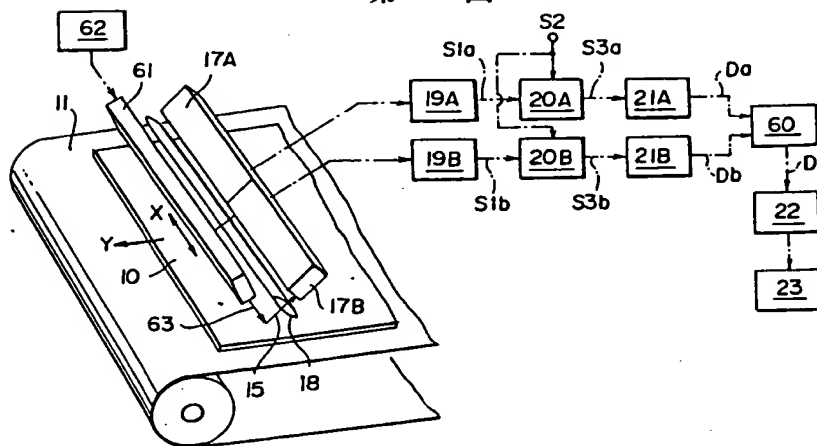
第2図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

